

|                                                                                       |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 香川高等専門学校                                                                              |                                                                                                                                                               | 開講年度                              | 令和04年度 (2022年度)                    |                                 | 授業科目                                                                                  | 電気電子材料                                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                  | 221232                                                                                                                                                        |                                   |                                    | 科目区分                            | 専門 / 選択                                                                               |                                                    |  |
| 授業形態                                                                                  | 講義                                                                                                                                                            |                                   |                                    | 単位の種別と単位数                       | 学修単位: 2                                                                               |                                                    |  |
| 開設学科                                                                                  | 電気情報工学科 (2019年度以降入学者)                                                                                                                                         |                                   |                                    | 対象学年                            | 4                                                                                     |                                                    |  |
| 開設期                                                                                   | 後期                                                                                                                                                            |                                   |                                    | 週時間数                            | 2                                                                                     |                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                | 日野, 森川, 串田「電気・電子材料 (森北出版)」 ; 坂田 亮「物性科学 (培風館)」 ; 澤岡「電子材料 (森北出版)」                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                  | 山本 雅史                                                                                                                                                         |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 各種電気電子材料の特性などを理解していくために必要となる基礎的な知識を身に付け, ここで扱う, 磁性材料・誘電材料の種々の特性について基礎的な原理が説明できるようになる。 |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| ルーブリック                                                                                |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 理想的な到達レベルの目安                      |                                    | 標準的な到達レベルの目安                    |                                                                                       | 未到達レベルの目安                                          |  |
| 誘電材料の特性の理解                                                                            |                                                                                                                                                               | 誘電材料の種々の特性について基礎的な原理を図を用いてが説明できる。 |                                    | 誘電材料の種々の特性について基礎的な原理が説明できる。     |                                                                                       | 誘電材料の種々の特性について基礎的な原理が説明できできない。                     |  |
| 磁性材料の特性の理解                                                                            |                                                                                                                                                               | 磁性材料の種々の特性について基礎的な原理を図を用いてが説明できる。 |                                    | 磁性材料の種々の特性について基礎的な原理が説明できる。     |                                                                                       | 磁性材料の種々の特性について基礎的な原理が説明できできない。                     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                         |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 概要                                                                                    | 各種電気電子材料の特性などを理解していくために必要となる基礎的な知識を身に付け, ここで扱う, 誘電材料・磁性材料の種々の特性について基礎的な原理が説明できるようになる。<br>本科目は企業でデバイスの開発を担当していた教員がその経験を活かし, 最新の電子材料の話題も含んだ授業内容を講義形式で実施するものである。 |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                             | ・テキストに沿って各学習内容について黒板等を使い解説してゆく, またテキスト等で不十分な項目や内容については適宜補った説明を行う。<br>・復習により出てきた疑問点は, 次の授業時間等に質問すること。                                                          |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 注意点                                                                                   | 授業前日まで、授業当日の該当ページの予習を必須とする。                                                                                                                                   |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                          |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                   |                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> ICT 利用   |                                    | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 週                                 | 授業内容                               |                                 | 週ごとの到達目標                                                                              |                                                    |  |
| 後期                                                                                    | 3rdQ                                                                                                                                                          | 1週                                | ガイダンス、情報セキュリティ教育                   |                                 | 電気/電子・材料工学分野の技術者が持つべきセキュリティ意識や技術を身につける。                                               |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 2週                                | 誘電体とは、電気双極子モーメント、分極、誘電率と分極、分極機構の分類 |                                 | 電気双極子モーメントや分極を理解したうえで誘電体とは何かを説明できる。<br>誘電率と分極の関係を説明できる。分極が発生する機構についてどのようなものがあるか説明できる。 |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 3週                                | 電子分極                               |                                 | 電子分極の発生メカニズムを説明できるとともに、その大きさを見積もることが出来る。                                              |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 4週                                | 内部電界                               |                                 | 内部電界の発生する原因を説明でき、簡単なモデルでその大きさを計算できる。                                                  |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 5週                                | イオン分極、配向分極(1)                      |                                 | イオン分極の発生機構を説明できる。配向分極の発生機構を説明できる。                                                     |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 6週                                | 配向分極(2)、複素誘電率                      |                                 | 配向分極の大きさについて式の導出ができる。複素誘電率と誘電損失について説明できる                                              |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 7週                                | 誘電体の複素誘電率と誘電分散                     |                                 | ここで習った分極発生機構と複素誘電率がどのような関係にあるか知り、誘電分散について説明することが出来る。                                  |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 8週                                | 中間試験                               |                                 |                                                                                       |                                                    |  |
|                                                                                       | 4thQ                                                                                                                                                          | 9週                                | 磁化、磁気双極子モーメント                      |                                 | 磁化、磁気双極子モーメントについて説明できる。<br>磁気双極子モーメントの発生原因を説明できる。                                     |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 10週                               | 原子内の磁気モーメント                        |                                 | 原子内の磁気モーメントの発生について、説明できる。                                                             |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 11週                               | 磁性体の分類とフントの法則                      |                                 | 磁性体がどのように分類できるか説明できる。フントの法則について説明できる。                                                 |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 12週                               | 常磁性・強磁性                            |                                 | 常磁性および強磁性の発生メカニズムが説明できる。それらの磁化の大きさを見積もる式の導出法を知っている。                                   |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 13週                               | 反強磁性・フェリ磁性                         |                                 | 反強磁性およびフェリ磁性の発生メカニズムが説明できる。それらの磁化の大きさを見積もる式の導出法を知っている。                                |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 14週                               | 磁区と磁化・磁性材料の特性                      |                                 | 磁性の発生機構を磁区などの専門用語とともに説明できる。<br>各磁性材料についてその特性と応用について説明できる。                             |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 15週                               | 強磁性体、自発分極とヒステリシス曲線                 |                                 | 強磁性体における磁性の発生機構や特性・特徴を説明できる。                                                          |                                                    |  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                               | 16週                               | 期末試験                               |                                 |                                                                                       |                                                    |  |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 |          |          |                            |                                   |         |                            |
|-----------------------|----------|----------|----------------------------|-----------------------------------|---------|----------------------------|
| 分類                    |          | 分野       | 学習内容                       | 学習内容の到達目標                         | 到達レベル   | 授業週                        |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電磁気                        | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。  | 4       | 後2,後8                      |
|                       |          |          |                            | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。 | 4       | 後2,後8                      |
|                       |          |          |                            | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。               | 4       | 後2,後3,後4,後5,後6,後8          |
|                       |          |          |                            | 静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。  | 4       | 後2,後8                      |
|                       |          |          |                            | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。               | 4       | 後9,後10,後12,後13,後14,後15,後16 |
|                       |          | 電子工学     | 電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。    | 4                                 | 後2,後8   |                            |
|                       |          |          | 原子の構造を説明できる。               | 4                                 | 後11,後16 |                            |
|                       |          |          | パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。 | 4                                 | 後11,後16 |                            |
| 評価割合                  |          |          |                            |                                   |         |                            |
|                       |          |          | 試験                         | 合計                                |         |                            |
| 総合評価割合                |          |          | 100                        | 100                               |         |                            |
| 誘電材料の特性の理解            |          |          | 55                         | 55                                |         |                            |
| 磁性材料の特性の理解            |          |          | 45                         | 45                                |         |                            |